



②1 Aktenzeichen: 199 53 450.0  
②2 Anmeldetag: 5. 11. 1999  
④3 Offenlegungstag: 17. 5. 2001

⑦1 Anmelder:  
H. Hiendl GmbH & Co. KG, 94327 Bogen, DE  
  
⑦4 Vertreter:  
Patentanwälte Wasmeier, Graf, 93055 Regensburg

⑦2 Erfinder:  
Hiendl, Helmut, Dipl.-Phys., 94315 Straubing, DE;  
Wolfram, Ingo, Dipl.-Chem. Dr., 93152 Nittendorf,  
DE  
  
⑤6 Entgegenhaltungen:  
DE 43 23 216 C2

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Dichtungsmaterial, insbesondere Fugendichtungsmaterial

⑤7 Bei einem unter Einfluß von Feuchtigkeit quellenden Dichtungsmaterial, insbesondere Fugendichtungsmaterial, welches in Mischung zumindest eine quellaktive Komponente, eine elastomere Komponente sowie eine als Füller dienende Komponente enthält, ist die spezifische Gesamtdichte auf einen Wert von wenigstens 2,1 g/ccm, vorzugsweise auf einen Wert größer 2,1 g/ccm eingestellt.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Dichtungsmaterial, insbesondere Fugendichtungsmaterial mit reversibler Quellung gemäß Oberbegriff Patentanspruch 1.

Derartige Dichtungsmaterialien sind auch als Fugendichtungsband in unterschiedlichsten Ausführungen bekannt und werden beispielsweise auch im Stahlbetonbau bzw. im Großbaustellenbetrieb zum Abdichten sogenannter Arbeitsfugen verwendet, um z. B. einen Durchtritt von Wasser und hieraus resultierende Schäden zu vermeiden. Angestrebt ist, daß das jeweilige Fugendichtungsband bei einem Wasserzutritt quillt und dadurch die Arbeitsfuge dicht verschließt.

Das Anbringen der Fugendichtungsbänder erfolgt in der Regel so, daß das jeweilige Fugendichtungsband an einem fertig gestellten Betonierabschnitt im Anschlußbereich zu einem anschließend herzustellenden weiteren Betonierabschnitt verlegt und fixiert wird. Anschließend erfolgt dann das Betonieren des weiteren Betonierabschnitts. Die Praxis hat nun gezeigt, daß die gewünschte Abdichtung mit den bekannten Fugendichtungsbändern oftmals nicht erreicht wird.

Aufgabe der Erfindung ist es ein unter Einfluß von Wasser oder Feuchtigkeit quellendes Dichtungsmaterial bzw. ein Dichtungsmaterial mit reversibler und insbesondere zum Abdichten von Fugen bei Bauwerken aufzuzeigen, welches die Nachteile des Standes der Technik vermeidet und eine zuverlässige Abdichtung gewährleistet.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist ein Dichtungsmaterial entsprechend dem Patentanspruch 1 ausgebildet.

Die Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß die vielfach mangelhafte Abdichtungswirkung bekannter Fugendichtungsbänder darauf zurückzuführen ist, daß diese selbst bei einer Fixierung im Bereich der Arbeitsfuge beim anschließenden Betonieren zumindest partiell im Beton aufschwimmen und dadurch nicht mehr in einer die optimale Abdichtung der Arbeitsfuge gewährleistenden Lage angeordnet sind, d. h. z. B. nicht mehr an den Grenzflächen der Arbeitsfuge anliegen, so daß ein zuverlässiger Schutz gegen Wasserzutritt durch die Arbeitsfuge nicht gewährleistet ist. Der Erfindung liegt weiterhin die Erkenntnis zugrunde, daß dieser Nachteil dann vermieden ist, wenn die spezifische Gesamtdichte des Fugendichtungsmaterials etwa 2,1 g/ccm und größer ist.

Das erfindungsgemäße Fugendichtungsmaterial setzt sich aus mehreren Bestandteilen oder Komponenten zusammen, nämlich aus einer quellaktiven Komponente, d. h. aus einer Komponente, die unter Einfluß von Wasser und Feuchtigkeit aufquillt und die aus wenigstens einem Quellmittel besteht. Dieses Quellmittel ist beispielsweise ein anorganisches Quellmittel und/oder aber ein organisches Quellmittel bzw. ein hydrophiles organisches Polymere, welches wasserunlöslich ist und durch Aufnahme von Wasser eine Volumenvergrößerung erfährt.

Als anorganisches Quellmittel wird bevorzugt ein Na/Ca-Bentonit verwendet, welches besonders preiswert am Markt erhältlich ist. Aber auch andere, dem Fachmann bekannte anorganische Quellmittel, wie z. B. Kieselsäure und Kaolin können verwendet werden.

Als organisches Quellmittel eignen sich z. B. Polyacrylsäure, Polymethacrylsäure, Polyacrylat, Polymethacrylate, Polyvinylalkohol, Methylcellulose, Acrylamid/Acylsäure-Copolymere, Polyvinylpyrrolidone. Auch Mischungen aus wenigstens zwei anorganischen und/oder organischen Quellmitteln sind denkbar, wobei derartige Mischungen den Vorteil haben, daß das Quellvermögen bzw. -verhalten durch Variation der Anteile und Art der verwendeten Quellmittel genau auf einen bestimmten Einsatzzweck eingestellt werden kann. Weiterhin ist es durch entsprechende Wahl der

Quellmittel auch möglich, den Anteil der quellaktiven Komponente im Vergleich zur Gesamtmischung möglichst gering zu halten, was u. a. auch zur Schaffung eines preiswerten Produktes beiträgt.

Das erfindungsgemäße Fugendichtungsmaterial enthält weiterhin eine Elastomer-Komponente, die bevorzugt aus vernetzten und unvernetzten Elastomeren besteht. Durch diese Kombination kann die Plastizität und Elastizität des Produktes entsprechend den geforderten Eigenschaftsprofil eingestellt werden. Als Elastomer eignen sich z. B. Butylkautschuk, halogenierter Butylkautschuk, Polyisobutylen, Ethylen-Propylen-Terpolymer, Ethylen-Propylen-Kautschuk, Polybuten sowie andere, bei Fugendichtungsmaterialien bekannte Elastomere, aber auch Mischungen verschiedener Elastomere.

Das Fugendichtungsmaterial enthält bevorzugt wenigstens einen Weichmacher. Als Weichmacher eignen sich bekannte Weichmacher auf der Basis von Mineralölen (paraffinische, naphthenische und/oder aromatische) sowie solche auf Basis pflanzlicher Öle, z. B. Tallöl, Palmöl, Rapsöl usw. Weiterhin können auch synthetische Weichmacher Verwendung finden, z. B. Polyether, Polyester, Thioether, Thioester usw. Auch Mischungen mehrerer der vorgenannten Weichmacher sind denkbar.

Eine wesentliche Komponente des erfindungsgemäßen Dichtungsmaterials sind Füllstoffe, die einerseits eine hohe spezifische Dichte aufweisen, so daß die spezifische Gesamtdichte des Dichtungsmaterials einen Wert größer als 2,1 g/ccm aufweist, andererseits aber die für das Dichtungsmaterial gewünschten Eigenschaften, wie Abdicht-Eigenschaften, Quellfähigkeit bei auftretenden Wasser oder auftretender Feuchtigkeit, Temperaturbeständigkeit in dem jeweils zu erwartenden Temperaturbereich, mechanische und zeitliche Stabilität, optimale Verarbeitbarkeit und Plastizität usw. erhalten bleiben.

Als Füllstoffe zur Einstellung der spezifischen Dichte eignen sich insbesondere Stoffe oder Verbindungen, deren spezifische Dichte größer als 2,9 g/ccm ist, da nur hierdurch unter Berücksichtigung der spezifischen Dichte der einzelnen Komponenten und deren Anteile in dem Dichtungsmaterial eine Gesamtdichte größer als 2,1 g/ccm oder bevorzugt größer ermöglicht.

Die Gesamtdichte des Dichtungsmaterials läßt sich, wie folgt berechnen:

$$d_{\text{ges}} = \Sigma m_i / \Sigma (m_i / d_i)$$

wobei i die jeweilige Komponente bezeichnet und  $m_i$  die Masse und  $d_i$  die spezifische Dichte der jeweiligen Komponente sind.

Als Füllstoff eignen sich insbesondere Elemente mit hoher spezifischer Dichte und/oder chemische Verbindungen, auch Oxide solcher Elemente, soweit diese preiswert zur Verfügung stehen und insbesondere auch keine toxischen oder andere, die Umwelt belastende Eigenschaften aufweisen.

Als Füllstoffe eignen sich somit insbesondere Metalle, wie Eisen, Kupfer, Mangan in zerkleinerter Form oder Pulverform und/oder entsprechende Verbindungen, beispielsweise Eisen ( $d = 7,8 \text{ g/ccm}$ ), Kupfer ( $d = 8,94 \text{ g/ccm}$ ), Mangan ( $d = 7,2\text{--}7,43 \text{ g/ccm}$ ), Eisenoxide wie Magnetit/ $\text{Fe}_3\text{O}_4$  ( $d = 5,2 \text{ g/ccm}$ ),  $\text{FeO}$  ( $d = 5,9 \text{ g/ccm}$ ),  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ( $d = 5,24 \text{ g/ccm}$ ), Kupferkies  $\text{CuFeS}_2$  ( $d = 4,1\text{--}4,3 \text{ g/ccm}$ ), aber auch andere Verbindungen, beispielsweise Schwerspat  $\text{BaSO}_4$  ( $d = 4,3\text{--}4,7 \text{ g/ccm}$ ).

Das vorzugsweise als Fugendichtungsband ausgeformte Dichtungsmaterial weist dann beispielsweise folgende Zusammensetzung auf:

Elastomer, 1,5–35 Masse-%  
 Weichmacher 10–45 Masse-%  
 organisches Quellmittel 0–50 Masse-%  
 anorganisches Quellmittel 5–34 Masse-%  
 Füllstoff 15–95 Masse-%

Der Anteil der einzelnen Komponenten ist selbstverständlich so gewählt, daß die Summe aus allen Komponenten 100 Masse-% ergibt. Als anorganisches Quellmittel wird bevorzugt Na/Ca-Bentonit verwendet.

Die Erfindung wird nachstehend an Beispielen erläutert. 10

#### Beispiel I

Bei einer vorteilhaften Ausführung weist das wiederum als Fugendichtungsband ausgeformte Dichtungsmaterial 15 folgende Zusammensetzung auf, und zwar normiert auf 100 Gewichtsanteile Elastomer:

Elastomer: 100 Gewichtsanteile (3,7 Masse-%)  
 Weichmacher: 440 Gewichtsanteile (16,5 Masse-%)  
 organische Quellsubstanz: 53 Gewichtsanteile (2,0 Masse-%) 20  
 anorganische Quellsubstanz: 800 Gewichtsanteile (30,0 Masse-%)  
 Füllstoff: 1280 Gewichtsanteile (47,8 Masse-%). 25

#### Beispiel II

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung weist das wiederum als Fugendichtungsband ausgeformte Dichtungsmaterial folgende Zusammensetzung auf, und zwar normiert auf 100 Gewichtsanteile Elastomer: 30

Elastomer: 100 Gewichtsanteile (2,9 Masse-%)  
 Weichmacher: 440 Gewichtsanteile (12,5 Masse-%)  
 organische Quellsubstanz: 53 Gewichtsanteile (1,5 Masse-%) 35  
 anorganische Quellsubstanz: 800 Gewichtsanteile (22,8 Masse-%)  
 Füllstoff: 2115 Gewichtsanteile (60,3 Masse-%).

Die Figur zeigt in schematischer Darstellung die Verwendung des als Fugendichtungsband ausgeformten Dichtungsmaterials mit reversibler Quellung. Die Figur zeigt in sehr vereinfachter schematischer Darstellung eine Bodenplatte 1 aus Beton und eine sich an dieser Bodenplatte anschließende aufstehende Wand 2 ebenfalls aus Beton. Zwischen der Bodenplatte 1 und der Wand 2 ist eine horizontale Arbeitsfuge 3 gebildet, in der zwei aus dem erfindungsgemäßen Dichtungsmaterial hergestellte Fugendichtungsbänder 4 eingebracht sind, und zwar dadurch, daß die beiden, sich jeweils in Längsrichtung der Betonwand 2, d. h. senkrecht zur Zeichenebene der Figur erstreckenden Fugendichtungsbänder 4 vor dem Betonieren der Betonwand 2 auf der Bodenplatte 1 dort fixiert wurden, wo die Betonwand 2 später angeschlossen wurde. Durch die Einstellung des spezifischen Gewichtes des Dichtungsmaterials auf einen Wert von wenigstens 2,1 g/ccm oder größer wird das beim Stand der Technik nachteilige Aufschwimmen der Fugendichtungsbänder 4, d. h. das Abheben dieser Bänder von der Oberseite der Bodenplatte 1 verhindert und damit erreicht, daß die Fugendichtungsbänder 4 über ihre gesamte Länge im Bereich der Arbeitsfuge 3 beidseitig gegen die Fläche der Bodenplatte und gegen die Fläche der Betonwand 2 anliegen. 60

Die Erfindung wurde voranstehend an Ausführungsbeispielen beschrieben. Es versteht sich, daß Änderungen sowie Abwandlungen möglich sind, ohne daß dadurch der der Erfindung zugrundeliegende Erfindungsgedanke verlassen wird. 65

#### Bezugszeichenliste

- 1 Beton-Bodenplatte
- 2 Betonwand
- 5 3 Arbeitsfuge
- 4 Fugendichtungsband

#### Patentansprüche

1. Dichtungsmaterial, insbesondere Fugendichtungsmaterial für Arbeitsfugen, wobei das unter Einfluß von Feuchtigkeit quellende Dichtungsmaterial in Mischung zumindest eine quellaktive Komponente, eine elastomere Komponente sowie eine als Füller dienende Komponente enthält, **dadurch gekennzeichnet**, daß die spezifische Gesamtdichte des Dichtungsmaterials auf einen Wert von wenigstens 2,1 g/ccm, vorzugsweise auf einen Wert größer 2,1 g/ccm eingestellt ist.
2. Dichtungsmaterial nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Komponente eine spezifische Dichte größer als 2,9 g/ccm aufweist.
3. Dichtungsmaterial nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die als Füllstoff dienende Komponente eine spezifische Dichte größer als 2,9 g/ccm aufweist.
4. Dichtungsmaterial nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Komponente von mehreren unterschiedlichen Stoffen gebildet ist.
5. Dichtungsmaterial nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als quellaktive Komponente ein anorganisches Quellmittel, beispielsweise Na/Ca-Bentonit, Kieselsäure und/oder Kaolinit verwendet ist.
6. Dichtungsmaterial nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als quellaktive Komponente ein organisches Quellmittel bzw. ein hydrophiles, aber wasserunlösliches Polymer verwendet ist, beispielsweise der Gruppe Polyacrylsäure, Polymethacrylsäure, Polyacrylat, Polymethacrylate, Polyvinylalkohol, Methylcellulose, Acrylamid/Acylsäure-Copolymere, Polyvinylpyrrolidone, oder Mischungen zweier oder mehrerer organisches Quellmittel bzw. hydrophiler Polymere.
7. Dichtungsmaterial nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die elastomere Komponente von wenigstens einem unvernetzten und/oder von wenigstens einem vernetzten Elastomer gebildet ist.
8. Dichtungsmaterial nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als elastomere Komponente wenigstens ein Elastomer der Gruppe Butylkautschuk, halogenierter Butylkautschuk, Polyisobutylene, Ethylen-Propylen-Terpolymer, Ethylen-Propylen-Kautschuk, Polybuten verwendet ist.
9. Dichtungsmaterial nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Material als weitere Komponente wenigstens einen für die elastomere Komponente geeigneten Weichmacher enthält, beispielsweise einen Weichmacher auf Mineralölbasis und/oder auf Basis von pflanzlichen Ölen, beispielsweise Tallöl, Palmöl, Rapsöl und/oder einen synthetischen Weichmacher, beispielsweise Polyether, Polyester, Thioether, Thioester.
10. Dichtungsmaterial nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die als Füller dienende Komponente ein Metall und/oder eine

Metallverbindung, beispielsweise Eisen, Kupfer, Mangan oder eine Eisen-, Kupfer- oder Mangan-Verbindung oder eine Mischung aus wenigsten zwei der vorgenannten Stoffe ist.

11. Dichtungsmaterial nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die den Füllstoff bildende Komponente wenigstens von einem der nachfolgenden Stoffe gebildet ist:

Magnetit ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ),  $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CuFeS}_2$ ,  $\text{BaSO}_4$ . 10

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

BEST AVAILABLE COPY

- Leerseite -

**BEST AVAILABLE COPY**

BEST AVAILABLE COPY

